

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-13834  
(P2002-13834A)

(43) 公開日 平成14年1月18日 (2002.1.18)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テ-マコト\* (参考)

F 2 5 B 15/00

3 0 6

F 2 5 B 15/00

3 0 6 C 3 L 0 9 3

3 0 6 A

3 0 6 Z

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2000-197839 (P2000-197839)

(22) 出願日 平成12年6月30日 (2000.6.30)

(71) 出願人 000000239

株式会社荏原製作所

東京都大田区羽田旭町11番1号

(72) 発明者 中村 宏樹

東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社  
荏原製作所内

(72) 発明者 田中 祥治

東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社  
荏原製作所内

(74) 代理人 100087066

弁理士 熊谷 隆 (外1名)

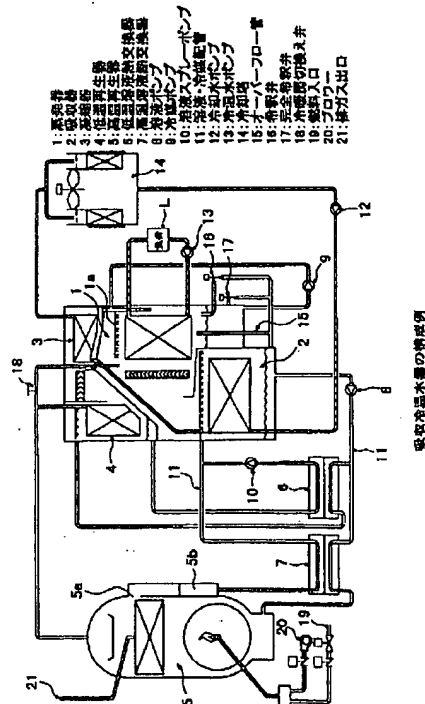
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 吸収冷温水機

(57) 【要約】

【課題】 結晶防止を確実に行うことができ、故障のない安定した吸収冷温水機を提供すること。

【解決手段】 蒸発器1、吸収器2、高温溶液熱交換器7、低温溶液熱交換器6、低温再生器4、凝縮器3、高温再生器5、溶液ポンプ8、冷媒ポンプ9を具備し、これらを配管接続して冷凍サイクルを構成する吸収冷温水機であって、高温再生器5の出口溶液温度を検出する出口溶液温度センサ26と入口溶液温度を検出する入口溶液温度センサ27を設け、該両温度センサの出力から該出口溶液温度と入口溶液温度の温度差 $\Delta t$ を演算し、該演算値が所定の範囲から外れた場合に、当該吸収冷温水機の熱源量を絞るか又は警報を発するか又は希釈停止するかのいずれか1つ又はそれ以上を行なう制御装置22を設けた。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 蒸発器、吸収器、溶液熱交換器、低温再生器、凝縮器、高温再生器、溶液ポンプ、冷媒ポンプを具備し、これらを配管接続して冷凍サイクルを構成する吸収冷温水機であって、

前記高温再生器の出口溶液温度を検出する出口溶液温度センサと入口溶液温度を検出する入口溶液温度センサを設け、該両温度センサの出力から該出口溶液温度と入口溶液温度の温度差 $\Delta t$ を演算し、該演算値が所定の範囲から外れた場合に、当該吸収冷温水機の熱源量を絞るか又は警報を発するか又は希釈停止するかのいずれか1つ又はそれ以上を行なう制御手段を設けたことを特徴とする吸収冷温水機。

【請求項2】 請求項1に記載の吸収冷温水機において、

前記制御手段は、前記高温再生器出口温度が所定の温度以上の場合に前記演算値が所定の範囲から外れたか否かを判断することを特徴とする吸収冷温水機。

【請求項3】 請求項1又は2に記載の吸収冷温水機において、

前記高温再生器で発生する冷媒蒸気の圧力を検出する圧力センサを設け、前記制御手段は、該圧力センサの出力から該高温再生器の溶液濃度が所定以上と推定される場合に前記演算値が所定の範囲から外れたか否かを判断することを特徴とする吸収冷温水機。

【請求項4】 請求項1又は2又は3に記載の吸収冷温水機において、

前記高温再生器の溶液出口に設けたヘッダーに溶液レベルを検出する溶液レベルセンサを設け、前記制御手段は該溶液レベルセンサが溶液レベルが所定以上を検出している場合に前記演算値が所定の範囲から外れたか否かを判断することを特徴とする吸収冷温水機。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は吸収冷温水機に関し、特に吸収冷温水機の結晶を確実に防止できる機能を具備する吸収冷温水機に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】図1はこの種の吸収冷温水機の構成例を示す図である。図1において、1は蒸発器、2は吸収器、3は凝縮器、4は低温再生器、5は高温再生器、6は低温溶液熱交換器、7は高温溶液熱交換器、8は溶液ポンプ、9は冷媒ポンプ、10は溶液スプレーポンプ、11は溶液・冷媒配管、12は冷却水ポンプ、13は冷温水ポンプ、14は冷却塔、15はオーバーフロー管、16は希釈弁、17は完全希釈弁、18は冷暖房切換弁、19は高温再生器5の燃料入口、20はブロワー、21は排ガス出口である。

【0003】吸収冷温水機は通常、冷媒が冷媒ポンプ9で蒸発器1の内部でスプレー管1aからスプレーされ、

蒸発して、冷温水ポンプ13で送られる水から熱を奪い冷水を製造し、負荷1に供給する。蒸発器1で蒸発した冷媒蒸気は吸収器2で吸収液に吸収され、薄くなった吸収液は溶液ポンプ8で高温再生器5と低温再生器4に送られ、それぞれ加熱され、濃い溶液になって吸収器2に戻って冷凍サイクルを継続する。特に、高温再生器5では、溶液ポンプ8からの濃度の薄い吸収液（希溶液）が送られ、高温再生器5で加熱され、冷媒が蒸発して濃い溶液となって、溶液出口5aからヘッダー5bに流れ込む。

【0004】ヘッダー5bからの溶液は高温溶液熱交換器7、配管11を通して吸収器2に戻る。蒸発器1にはオーバーフロー管15が設けてあり、溶液濃度が濃くなった場合は蒸発器1に冷媒が溜りがちになり、オーバーフロー管15のレベル以上に冷媒が溜まると冷媒を自動的に吸収器側に送り、溶液濃度を薄くして結晶を防止する役割を果たしている。しかしながら、このような結晶防止方法では、部分的に進行する結晶や運転状態の急変による結晶には対応が遅すぎるという問題があった。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明は上述の点に鑑みてなされたもので、結晶防止を確実に行うことができ、故障のない安定した吸収冷温水機を提供することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため請求項1に記載の発明は、蒸発器、吸収器、溶液熱交換器、低温再生器、凝縮器、高温再生器、溶液ポンプ、冷媒ポンプを具備し、これらを配管接続して冷凍サイクルを構成する吸収冷温水機であって、高温再生器の出口溶液温度を検出する出口溶液温度センサと入口溶液温度を検出する入口溶液温度センサを設け、該両温度センサの出力から該出口溶液温度と入口溶液温度の温度差 $\Delta t$ を演算し、該演算値が所定の範囲から外れた場合に、当該吸収冷温水機の熱源量を絞るか又は警報を発するか又は希釈停止するかのいずれか1つ又はそれ以上を行なう制御手段を設けたことを特徴とする。

【0007】吸収冷温水機の溶液濃度及び温度から一番結晶し易いのは濃溶液側の溶液熱交換器の溶液出口付近であり、ここで結晶すると溶液流路が狭くなり、溶液の戻りが悪くなり、溶液熱交換器の熱交換機能が著しく低下する。このとき、高温再生器の溶液出口温度は保温などにより急激には下がらないが、高温再生器の入口の溶液温度は急激に低下し、高温再生器出口温度と高温再生器入口温度の温度差 $\Delta t$ が急激に大きくなる。従って、上記のように温度差 $\Delta t$ を演算し、該演算値が所定の範囲から外れた場合に、結晶を生じたとして当該吸収冷温水機の熱源量を絞るか又は警報を発するか又は希釈停止することにより、結晶を防止できる。

【0008】また、請求項2に記載の発明は、請求項1

に記載の吸収冷温水機において、制御手段は、高温再生器出口温度が所定の温度以上の場合に演算値が所定の範囲から外れたか否かを判断することを特徴とする。

【0009】結晶の発生を的確に捉えるためには溶液の濃度がある程度濃くなっていることが条件であり、その目安としては、高温再生器の溶液出口温度が高いこと（目安として130℃以上）である。従って、上記のように高温再生器出口温度が所定の温度以上の場合に温度差 $\Delta t$ の演算値が所定の範囲から外れたか否かを判断することにより、結晶状態にあるか否かを的確に判断できる。

【0010】また、請求項3に記載の発明は、請求項1又は2に記載の吸収冷温水機において、高温再生器で発生する冷媒蒸気の圧力を検出する圧力センサを設け、制御手段は、該圧力センサの出力から該高温再生器の溶液濃度が所定以上と推定される場合に演算値が所定の範囲から外れたか否かを判断することを特徴とする。

【0011】上記のように、結晶の発生を的確に捉えるためには、溶液の濃度がある程度濃くなっていることが条件である。この目安としては高温再生器の溶液濃度が所定値にあることであり、この濃度は高温再生器の圧力と溶液温度の関係から演算で求めることができる。従って、上記のように高温再生器の圧力から溶液濃度が所定以上と推定される場合に演算値が所定の範囲から外れたか否かを判断することにより、結晶状態にあるか否かを的確に判断できる。

【0012】また、請求項4に記載の発明は、請求項1又は2又は3に記載の吸収冷温水機において、高温再生器の溶液出口に設けたヘッダーに溶液レベルを検出する溶液レベルセンサを設け、制御手段は、該溶液レベルセンサが溶液レベルが所定以上を検出している場合に演算値が所定の範囲から外れたか否かを判断することを特徴とする。

【0013】高温熱交換器の結晶が進んで溶液の流路が塞がれて、高温再生器からの溶液が戻らなくなり、その結果として、ヘッダーの溶液レベルが高くなる。従って、上記のようにヘッダーの溶液レベルが所定以上を検出している場合に演算値が所定の範囲から外れたか否かを判断することにより、結晶状態にあるか否かを的確に判断できる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態例を図面に基づいて説明する。図2は本発明に係る吸収冷温水機の構成を示す図である。図2において、図1と同一符号を付した部分は同一又は相当部分を示す。22は制御装置であり、該制御装置は本発明に係る特有の結晶状態にあるか否かの判断機能の他に吸収冷温水機が所定の機能を発揮するために制御する従来の吸収冷温水機の制御装置が有する機能を有している（図1では従来の機能を有する制御装置を省略している）。

【0015】高温再生器5の溶液出口5aに設けたヘッダー5bには、内部の溶液レベル25が低いレベル1<sub>h</sub>になったことを検出する低液レベルセンサ23と高液レベル1<sub>h</sub>になったことを検出する高液レベルセンサ24が設けられている。また、高温再生器5のヘッダー5bから流出する溶液の温度を検出する高温再生器出口温度センサ26、高温再生器5に流入する溶液の温度を検出する高温再生器入口温度センサ27が設けられている。低液レベルセンサ23、高液レベルセンサ24、高温再生器出口温度センサ26及び高温再生器入口温度センサ27の出力は、それぞれ制御装置22に入力される。

【0016】制御装置22は演算機能を有するマイクロコンピュータで構成されている。制御装置22は先ず高温再生器出口温度センサ26の出力と高温再生器入口温度センサ27の出力より、高温再生器出口温度と高温再生器入口温度の温度差 $\Delta t$ を算出する。この温度差 $\Delta t$ は最大負荷時およそ25～30℃前後であり、部分負荷時はもう少し小さくなる。

【0017】一方、様々な影響で結晶事故が発生するが溶液の濃度及び温度から一番結晶し易いのは濃溶液側の高温溶液熱交換器7の溶液出口付近である。ここで結晶する（又は結晶が生成し始める）と流路が狭くなることにより高温再生器5からの溶液の戻りが悪くなり、結果として溶液循環量が少なくなる。従って高温溶液熱交換器7の熱交換機能が著しく低下する。このとき、高温再生器5の溶液出口温度は保温などにより急激には下がらないが、高温再生器5の入口の溶液温度は吸収器2から溶液ポンプ8で送られてくるために高温溶液熱交換器7での加熱量が少なくなり急激に低下し、高温再生器出口温度と高温再生器入口温度の温度差 $\Delta t$ が急激に大きくなる。本発明はこの現象を捉え、結晶を防止しようとするものである。

【0018】但し、温度条件は色々変化するために、結晶の発生を的確に捉えるためには、溶液の濃度がある程度濃くなっていることが条件である。この目安としては、①高温再生器5の溶液出口温度が高いこと（目安として130℃以上）又は②高温再生器5の溶液濃度が65%以上であること（この濃度は、高温再生器5の圧力と溶液温度の関係から演算で求めることができる）である。

【0019】更に、高温溶液熱交換器7の結晶が進んで溶液の流路が塞がれて、高温再生器5からの溶液が戻らなくなり、その結果として、ヘッダー5bに設けられた高液レベルセンサ24が高液レベル1<sub>h</sub>を検出していることを判断に入ればより確実に判断できる。

【0020】図3は制御装置における結晶判断の処理フローを示す図である。先ず、高温再生器出口温度センサ26の出力と高温再生器入口温度センサ27の出力より、高温再生器出口温度と高温再生器入口温度の温度差 $\Delta t$ を算出する（ステップST1）。次に該温度 $\Delta t$ が

所定値（ここでは40℃）であるか否かを判断し（ステップST2）、所定値以上であった場合、次に高温再生器5の出口における溶液温度（高温再生器出口温度）が所定温度（ここでは130℃）以上か否かを判断し（ステップST3）、所定温度以上であった場合、次に高液レベルセンサ24が高液レベル $1_H$ を検出したか否かを判断し（ステップST4）、高液レベル $1_H$ を検出したら結晶していると判断し、高温再生器5のバーナー5cの熱源量を絞るか（燃料制御弁28を絞って燃料入口19から流入する燃料を減少させる）警報を発し希釈を停止する（ステップST5）。

【0021】また、上記ステップST1乃至ST4において、温度差 $\Delta t$ が所定値以上でなかった場合、高温再生器出口温度が所定温度以上でない場合、高液レベルセンサ24が高液レベル $1_H$ を検出しなかった場合それぞれ正常運転として処理する（ステップST6）。

【0022】

【発明の効果】以上説明したように各請求項に記載の発明によれば下記のような優れた効果が得られる。

【0023】請求項1に記載の発明によれば、高温再生器の出口溶液温度と入口溶液温度の温度差 $\Delta t$ を演算し、該演算値が所定の範囲から外れた場合に、当該吸収冷温水機の熱源量を絞るか又は警報を発するか又は希釈停止するかいずれか1つ又はそれ以上を行なうので、吸収冷温水機の結晶を確実に防止できると共に、故障のない安定した吸収冷温水機を提供できる。特に溶液熱交換器に熱交換応答性がよく、濃溶液側の低温領域で結晶し易いプレート熱交換器を採用している吸収冷温水機には有効である。

【0024】請求項2乃至4に記載の発明によれば、高温再生器の出口溶液温度と入口溶液温度の温度差 $\Delta t$ が所定の範囲から外れたか否かを高温再生器出口温度が所定の温度以上の場合、圧力センサの出力から該高温再生器の溶液濃度が所定以上と推定される場合、ヘッダーの溶液レベルセンサが所定レベル以上を検出している場合を条件に判断するので、結晶状態にあるか否かをよ

確に判断できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】吸収冷温水機の構成例を示す図である。

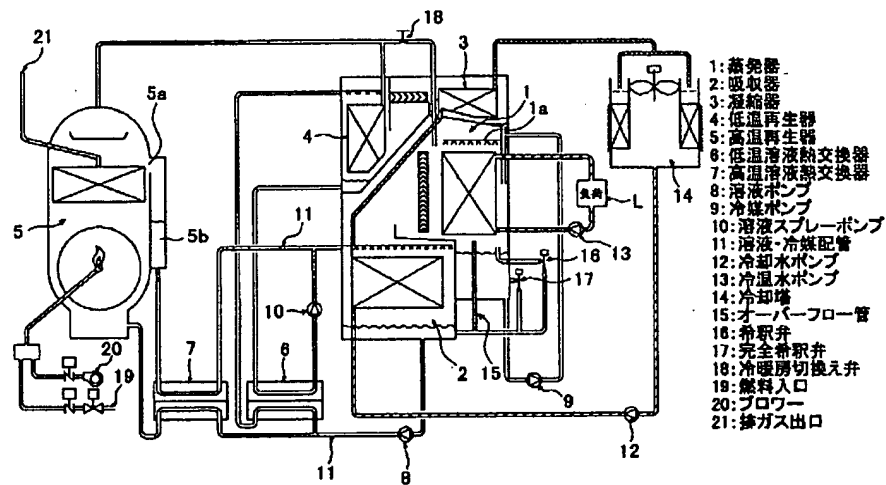
【図2】本発明に係る吸収冷温水機の構成例を示す図である。

【図3】本発明に係る吸収冷温水機の制御装置における結晶判断の処理フローを示す図である。

【符号の説明】

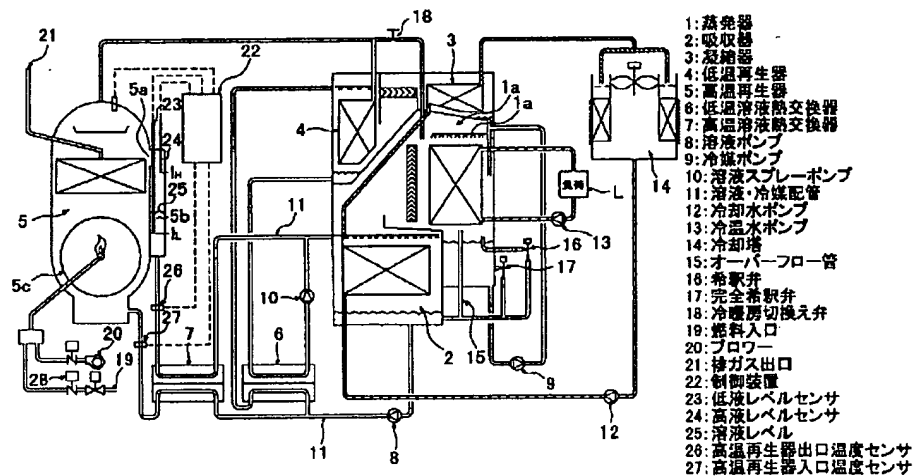
1	蒸発器
2	吸収器
3	凝縮器
4	低温再生器
5	高温再生器
6	低温溶液熱交換器
7	高温溶液熱交換器
8	溶液ポンプ
9	冷媒ポンプ
10	溶液スプレーポンプ
11	溶液・冷媒配管
12	冷却水ポンプ
13	冷温水ポンプ
14	冷却塔
15	オーバーフロー管
16	希釈弁
17	完全希釈弁
18	冷暖房切換え弁
19	燃料入口
20	ブロー
21	排ガス出口
22	制御装置
23	低液レベルセンサ
24	高液レベルセンサ
25	溶液レベル
26	高温再生器出口温度センサ
27	高温再生器入口温度センサ

【図1】



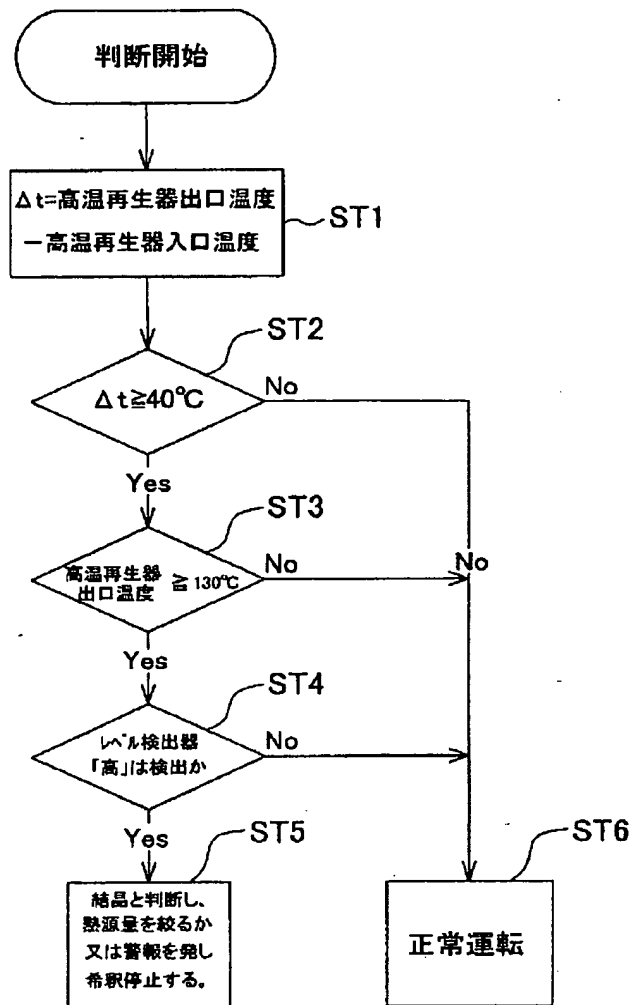
吸収冷凍水器の構成例

【図2】



本発明に係る吸収冷凍水器の構成例

【図3】



本発明に係る吸収冷温水器の制御装置における結晶判断の処理フロー

フロントページの続き

(72)発明者 計良 素直  
 東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社  
 荏原製作所内  
 (72)発明者 白石 照雄  
 東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社  
 荏原製作所内

Fターム(参考) 3L093 BB11 BB22 BB29 BB31 BB32  
 CC01 DD08 EE01 EE02 EE04  
 EE25 GG01 GG02 GG04 GG07  
 HH11 JJ01 KK01 KK03 KK07  
 LL03

PAT-NO: JP02002013834A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2002013834 A

TITLE: ABSORPTION HOT AND CHILLED WATER GENERATOR

PUBN-DATE: January 18, 2002

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
NAKAMURA, HIROKI	N/A
TANAKA, YOSHIHARU	N/A
KERA, SUNAO	N/A
SHIRAISHI, TERUO	N/A

INT-CL (IPC): F25B015/00

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a failure free stabilized absorption hot and chilled water generator in which crystallization can be prevented surely.

SOLUTION: An evaporator 1, an absorber 2, a high temperature solution heat exchanger 7, a low temperature solution heat exchanger 6, a low temperature regenerator 4, a condenser 3, a high temperature regenerator 5, a solution pump 8, and a refrigerant pump 9 are coupled through piping to constitute a refrigeration cycle of an absorption hot and chilled water generator. The absorption hot and chilled water generator comprises temperature sensors 26, 27 for sensing the outlet and inlet solution temperatures of the high temperature regenerator 5, and a controller 22 for operating the temperature difference  $\Delta t$  between the outlet and inlet solution temperatures and performing any one or more of throttling the heat source quantity of the absorption hot and chilled water generator, delivering an alarm and stopping dilution when the operated temperature difference deviates from a specified range.

COPYRIGHT: (C)2002,JPO